

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **Методические указания**

по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Инновационные методы поисков, разведки и доразведки  
месторождений нефти и газа»  
для специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

Ставрополь  
2026

## Содержание

|                                                                                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Введение.....                                                                                                                                                                              |  |
| Лабораторная работа 1. Описание аэрофотоснимков или космофотоснимков, определение масштаба снимков, стереоскопические наблюдения (3 часа).....                                             |  |
| Лабораторная работа 2. Анализ гидросети на АКФС и топокартах, рисунки гидросети и выделение геологических структур и тектонических нарушений (3 часа).....                                 |  |
| Лабораторная работа 3. Составление геоморфологических схем по космо- и аэрофотоснимкам (3 часа).....                                                                                       |  |
| Лабораторная работа 4. Структурно - геоморфологический анализ, построение продольного и поперечного профиля (3 часа).....                                                                  |  |
| Лабораторная работа 5. Построение схемы дешифрирования на участке опытных работ (УОР) и пояснительной записки к ней (3 часа).....                                                          |  |
| Лабораторная работа 6. Дешифрирование космических снимков и анализ гидросети мелкого масштаба с составлением схемы неотектонического районирования и пояснительной записки (3 часа).....   |  |
| Лабораторная работа 7. Комплексное дешифрирование топокарт и космических снимков среднего масштаба на участке опытных работ (УОР) и составление геолого-тектонической модели (3 часа)..... |  |
| Лабораторная работа 8. Комплексное дешифрирование топокарт и космических снимков крупного масштаба на участке опытных работ (УОР) и составление геолого-тектонической модели (3 часа)..... |  |
| Лабораторная работа 9. Составление геолого-тектонической модели известного месторождения УВ на основе дешифрирования топокарт и аэрофотокосмоснимков (3 часа).....                         |  |
| Приложение А.....                                                                                                                                                                          |  |
| Приложение Б.....                                                                                                                                                                          |  |
| Приложение В.....                                                                                                                                                                          |  |

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

### ОПИСАНИЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ ИЛИ КОСМОФОТОСНИМКОВ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСШТАБА СНИМКОВ, СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ (3 часа)

**Цель.** Целью данной работы является усвоение представлений об аэро- и космических снимках, их информативности и возможностях при геологических исследованиях.

**Теоретическая часть.** В результате аэро- или космической съемки получается объективная информация не только о поверхности ландшафта, но в отдельных случаях очень высокочувствительная фотопленка способна фиксировать электромагнитные колебания, которые излучаются полями тектонического напряжения различной интенсивности. Поэтому иногда на АКФС изображены фотоаномалии (чаще в виде дуговых линий), которые на поверхности ландшафта, не проявляется ни в рельефе, ни в почвах ни в растительности. Не исключено проявление на АКФС аномалий связанных с другими физическими полями (радиоактивное излучение, магнитные поля, разряды подземного электричества и т.д.). Поэтому при описании и дешифрировании АКФС обязательна проверка типичных фотоаномалий в полевых условиях (полевая заверка дешифровочных признаков).

Полевая заверка выделенных объектов необходима и при выделении так называемых "линеаментов" - прямолинейных участков или линий, которые выделяются на АКФС различных масштабов, которые могут быть спутаны с техногенными объектами, такими как автомобильные и железные дороги, лесополосы, каналы и т.д.

**Оборудование и материалы.** Материалами для решения поставленных задач являются спаренные плановые аэро или космические, снимки и фрагменты топокарт примерно такого же масштаба, однако при отсутствии таковых, можно использовать средне и мелкомасштабные карты, имеющиеся в широком пользовании.

Для стереоскопического изображения территории используются спаренные аэроснимки или космо-фотоснимки среднего или крупного масштаба с перекрытием не менее 30%. Стереоскопические изображения получают с помощью полевых и стационарных стереоскопов типа СС - 2.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.** Описание аэро или космофоснимков параллельно с топокартой производится по следующей схеме:

1. Определяется какой АКФС представлен для описания черно-белого или цветного изображения, в каком диапазоне спектров если есть такие данные в сопровождении снимка.

2. Приводится, перечень техногенных объектов различного назначения: транспортная сеть (ее разновидности), мелиоративная система, сельскохозяйственные объекты, населенные пункты, искусственные водохранилища, электролинии, газонептепроводы, артезианские скважины, нефтегазовые скважины, карьеры, колодцы, курганы и т.д.

3. Выделяется ряд природных объектов, водотоков различного порядка. Указывается количество порядков водотоков, озера, моря, (берег моря), геоморфологические элементы в долинах рек: русло (характер меандрирования), поймы, террасы, склоны, водоразделы, лесные массивы, родниковые источники, участки заболачивания, болота, участки развития песков, коренных пород, прямолинейных участков ландшафта - линеаментов, прямые линии и пограничные линии с различным фототонном или рисунком фотоизображения от техногенных изогнутыми и часто прерывистыми с разной контрастностью фотоизображения.

Масштаб аэро- и фотоснимка определяется путем сопоставления с топокартой определенного масштаба. На АКФС и на топокарте опознаются конкретные объекты

техногенные или природные (желательно точечные, например, пересечение дорог, речные изгибы и т.д.) и замеряются расстояния между ними на снимке и топокарте. Таким образом, масштаб снимка определяется по следующей формуле:

$$M_{\text{ш}} = \frac{AB - M_k}{ab} \quad (1)$$

$M_{\text{ш}}$  - знаменатель масштаба снимка;

$AB$  - расстояние между аналогичными точками на карте, мм;

$ab$  - расстояние между аналогичными точками на аэро или космофотоснимке, мм;

$M_k$  - знаменатель масштаба карты.

Получение стереоскопического изображения территории возможно только с использованием плановых снимков с перекрытием не менее 30%. На АКФС находят аналогичные или одни и те же объекты природные или техногенные и путем их планового совмещения получают стереоэффект, т.е. стереоскопическое или объемное изображение земной поверхности. Этот эффект получается эффективно при нормальном качестве зрения, при дефекте зрения стереоэффект не всегда получается.

**Содержание отчета.** Лабораторная работа оформляется пояснительной запиской с результатом решения двух поставленных задач, третья задача выполняется чисто практически.

**Контрольные вопросы:**

1. По каким основным признакам выделяются природные и техногенные объекты?
2. Как определяется масштаб аэро и космофотоснимков?
3. Какой порядок описания аэро и космофотоснимков?
4. Что отражается на аэро и космофотоснимках?
5. Чем отличаются аэрокосмофотоснимки от топокарт?

**Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. –286 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

### АНАЛИЗ ГИДРОСЕТИ НА АКФС И ТОПОКАРТАХ, РИСУНКИ ГИДРОСЕТИ И ВЫДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР И ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ (3 часа)

**Цель.** Целью данной работы является закрепление знаний по выявлению перспективных структур на нефть и газ при анализе рисунков гидросети на топокартах и аэрокосмических снимках.

**Теоретическая часть.** С большой долей достоверности известно, что физические поля Земли и различные структурные формы прямо или косвенно отражаются на земной поверхности в характере ландшафта, который объективно отражается на аэро и космофотоснимках. Одним из ярких элементов ландшафта отражается гидросеть, которая является индикатором вертикальные тектонических движений. Поэтому по детальному анализу рисунков гидросети возможно выявление не только положительных движений земной поверхности, но и размеры, формы морфоструктуры, наличие зон трещиноватости, как следствие разрядки тектонических напряжений.

В природе выделяются на АКФС и топокартах следующие рисунки гидросети, отражающие основные структурные формы в земной коре :

1. Центробежный рисунок гидросети отражает в земной коре положительные или антиклинальные, куполовидные структуры, которые являются результатом вертикальных движений (рисунки А.1, Б.1, приложения А, Б)

2. Центростремительный рисунок гидросети отражает в земной коре синклинальные или отрицательные брахиструктуры, как результат нисходящих вертикальных движений.

3. Центробежно-центростремительный, комбинированный рисунок гидросети отражает в Земной коре свободные, куполовидные поднятия с депрессиями или опусканиями в центральной части сводного поднятия, как результат горизонтального растяжения слоев верхней части осадочного чехла. Как правило, в результате растяжения образуются отрицательные структуры типа грабенов, размеры которых могут быть самые различные, в зависимости от масштаба сводного поднятия. Примером являются известные рифты в зоне спрединга океанов, известные Африкано-Аравийские рифты, Рейнский и Байкальский на континентах. Последние, как известно, связаны со сводными поднятиями астеносферного слоя Земли. Миниатюрные микрограбены можно получить в зоне растяжения при поперечном изгибе слоистой среды.

4. Диагонально-сетчатый рисунок гидросети отражает в земной коре как правило распространение трещиноватости в направлениях характерных для слабодисциплированных, преимущественно горизонтальных слоистых толщ.

5. Субпараллельный рисунок отражает моноклинальное залегание слоев земной коры в местах флексурообразных перегибов или на крыльях крупных сводных поднятий.

6. Дендритовидный рисунок гидросети свидетельствует в основном о разнонаправленных тектонических нарушениях разного порядка. В целом этот рисунок гидросети отражает погребенные брахиструктуры различного размера.

7. Перистый рисунок гидросети отражает погребенные под осадочным чехлом линейные структуры древнего фундамента, преимущественно их осевые поверхности.

8. Перисто-древовидный рисунок гидросети вероятней всего отражает линейные структуры на фоне общего воздымания или сводного поднятия.

9. Кольцевой-центрибежный рисунок отражает в земной коре вероятно куполовидное поднятие с относительно большей скоростью вертикальных движений (ярким примером может служить морфоструктуры г. Лысой в районе Кавминводского выступа).

После анализа ряда структур центрального типа по рисункам гидросети производится выявление радиусов дуг-конcentров наиболее перспективной СЦТ по различным признакам: фототону, дуговым элементам гидросети, уступам в рельефе,

поверхностям выравнивания на различных гипсометрических уровнях.

**Оборудование и материалы.** Материалами для решения задачи данной работы является космофотоснимок среднего и крупного масштаба и топокарты того же масштаба.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.** Выполнение этой работы начинается с детального изучения аэро или космического снимка и топокарты того же масштаба.

В результате анализа АКФС и топокарт в первую очередь выявляются линеаменты или прямолинейные участки ландшафта и параллельно *отрисовываются* не только постоянные водотоки, но и временные водотоки в виде оврагов, ложбин и балок. Водотоки ранжируются по рангу, т.е. выделяются порядки гидросети. Особо выделяются прямолинейные и другие участки водотоков, далее по рисунку гидросети выделяются морфоструктуры центрального типа различного ранга: основная и дочерняя, если таковые имеются на исследуемой территории. После выделения линеаментов различного ранга и морфоструктур центрального типа, особо выделяются узловые точки (места пересечения радиальных и концентрических тектонических разломов).

**Содержание и форма отчетности.** Лабораторная работа должна быть представлена в форме схемы дешифрирования АКФС и топокарт с выделением линеаментов различного порядка (условно по протяженности производится их ранжировка), и морфоструктур центрального типа с определенным рисунком гидросети. К схеме дешифрирования приводятся условные обозначения и краткая пояснительная записка о результатах и методах проведения работы. В результатах особенно отмечаются перспективные участки узловые участки на предмет поисков нефти и газа.

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислить основные рисунки гидросети, отражающие куполовидные структуры.

2. Что такое узловые точки, участки, зоны?

3. Порядок выделения морфоструктур центрального типа по рисункам гидросети.

4. Что отражает гидросеть на земной поверхности?

5. Что такое «порядок» гидросети?

**Список литературы.**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. –286 с.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПО КОСМО- И АЭРОФОТОСНИМКАМ (3 часа)

**Цель.** Научить студентов различать на космо- и аэрофотоснимках крупные формы рельефа, оценивать их с точки зрения генетических особенностей.

**Теоретическая часть.** Денудационный рельеф на снимках характеризуется более тёмным фоном и достаточно чётким отображением отдельных форм рельефа (горные массивы, горные хребты, впадины, эрозионная сеть).

Аккумулятивный рельеф обычно отображается на фотоснимках в более светлых тонах, а по отображению отдельных форм рельефа, их положению, конфигурации, характеру распространения можно выделять и самостоятельные типы аккумулятивного рельефа (самостоятельные конусы выноса, пролювиально-делювиальные шлейфы, аллювиальные долины, эолово-барханный и др.).

**Указания по технике безопасности.** Надо руководствоваться следующим правилом: не проводить никаких работ с космо- и аэрофотоснимками, кроме тех, которые заданы руководителем и для которых даны объяснения.

**Оборудование и материалы:** Космо- и аэрофотоснимки различных территорий масштаба 1:100000, 1:200000.

**Задания.** Визуально на фотоснимках следует выделить области денудационного и аккумулятивного рельефа, оценить положение отдельных зон, типов и форм рельефа. На кальку следует нанести основные водотоки, гребневые и водораздельные линии, оконтурить области денудационного и аккумулятивного рельефа, окрасить их в соответствии с принятыми условными обозначениями. Крупные отдельные формы рельефа могут быть изображены в масштабе составляемой схемы, например, отдельные вулканы, крупные останцовые поднятия, куэстовые гряды и др. Мелкие формы рельефа, иногда определяющие генетический тип рельефа (барханы, дюны, моренные гряды и т.п.) показываются внемасштабными знаками.

**Содержание отчета.** В качестве отчета предоставляется выполненная схема на кальке и даются пояснения по выделению тех или иных форм и типов рельефа.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое генетический тип рельефа?
2. Какие формы рельефа характерны для денудационного рельефа?
3. Какой рельеф принято именовать структурно-денудационным?
4. Какие типы аккумулятивного рельефа Вам известны?
5. Приведите примеры аккумулятивных форм рельефа.

#### **Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. – 286 с.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4**

### **СТРУКТУРНО - ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ПОСТРОЕНИЕ ПРОДОЛЬНОГО И ПОПЕРЕЧНОГО ПРОФИЛЯ (3 часа)**

**Цель.** Целью работы является получение и закрепление знаний по структурно - геоморфологическому анализу с исследованием в основном топокарт различного масштаба.

**Теоретическая часть.** Рельеф земной поверхности является результатом функционирования эндогенных и экзогенных природных факторов. Денудационный тип рельефа имеет развитие в местах с преимущественно восходящими: аккумулятивный тип рельефа с нисходящими движениями земной коры. В первом случае преобладают процессы денудации (разрушения), во втором случае процессы аккумуляции (накопления). В первом случае образуются формы рельефа, связанные с денудацией (долины, овраги, поверхности выравнивания эрозионные останцы, структурные террасы и т. д.), во втором - аккумулятивные формы рельефа (аккумулятивные террасы, песчаные гряды, дюны, барханы, конусы выноса, депрессионные понижения и воронки).

Эндогенные и экзогенные факторы тесно взаимосвязаны, и, как правило, отражаются по прямым и косвенным: признакам в целом в ландшафте и в рельефе в частности. Так на территории развития денудационного типа рельефа по геометрическим уровням террас и поверхностей выравнивания, возможно, делать количественную оценку скорости вертикальных тектонических движений, последние позволяют судить о возможностях сохранения или разрушения углеводородных залежей. Кроме того, об интенсивности тектонических движений в бассейнах долин рек, возможно, судить по характеру поперечного и предельного профиля реки: так V - образные участки долин свидетельствуют об интенсивности вертикальных положений тектонических движений, V<sup>и</sup> - образные и корытообразные участки долин свидетельствуют об их складе и даже смене положительных движений на отрицательные. Границы этих участков свидетельствуют о тектонических разделах или нарушениях, как правило, амплитудных. Особое значение имеют долины рек, расположенные радиально относительно центра выделяемой морфоструктуры центрального типа, где перегибы в продольных профилях и система террас и поверхностей выравнивания позволяет судить о наличии кольцевых тектонических нарушений различных радиусов относительно центра СЦТ. Для выделения кольцевых разломов особое значение имеют поверхности выравнивания на различных гипсометрических уровнях, перегибы которых являются косвенными признаками тектонических нарушений.

**Оборудование и материалы.** Материалами для выполнения данной работы являются средне- и крупномасштабные топокарты и спаренные аэро- и космофотоснимки.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Содержание отчета.** В результате выполнения работы составляется схема дешифрирования данного участка или площади с выделением различных геоморфологических уровней и предполагаемых тектонических нарушений (радиальных и кольцевых) выявленных по косвенным геоморфологическим признакам (уступам, границам различных геоморфологических уровней и т.д.). Составляется подробная легенда и краткая пояснительная записка с обоснованием результатов работы и описанием методических приемов.

**Контрольные вопросы:**

1. От чего зависят формы долин?
2. Что характеризует формы рельефа?
3. Формы денудационного типа рельефа?
4. Формы аккумулятивного типа рельефа?
5. Поверхности выравнивания, что они характеризуют?

**Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. – 286 с.



## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5**

### **ПОСТРОЕНИЕ СХЕМЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ ОПЫТНЫХ РАБОТ (УОР) И ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К НЕЙ (3 часа)**

**Цель.** Целью работы является комплексный анализ результатов предыдущих лабораторных работ и сведение их результатов в единую схему дешифрирования, которая должна приближаться к геолого-тектонической модели: в плане с выделением по прямым и косвенным признакам, перспективных структур на нефть и газ в целом и отдельных ее участков и зон в частности (узловые точки, участки, зоны).

Особое значение в этой работе уделяется комплексному анализу и рекомендациям по поискам, разведке и даже разработке месторождений нефти и газа (если УОР приурочен к уже известному месторождению).

**Теоретическая часть.** В результате дешифрирования аэрокосмофотоснимков различного масштаба получают объективную комплексную информацию о техногенных и природных объектах, которые выявляются по прямым и косвенным дешифровочным признакам.

При дешифрировании АКФС используется в основном два метода выявления геологических объектов: контрастно-аналоговый и ландшафтно-индикационный. Согласно первого метода геологические объекты выделяются по геометрическим и оптическим данным (форма, фототон, цвет, рисунок фотоизображения). Согласно ландшафтно-индикационного метода выделяются отдельные элементы ландшафта (рельеф, почвы, растительность, гидросеть, водные объекты, характер увлажнения), которые могут служить индикатором вещественного состава коренных и покровных отложений, тектонических нарушений и структурного плана. Сравнительно больше информации несут АКФС по тектоническому строению: выявлению линеаментов или тектонических нарушений различного порядка, которые в совокупности составляют мозаичноблоковую структуру земной поверхности. На втором месте по информативности являются кольцевые структуры или структуры центрального типа, которые выделяются по рисункам гидросети, кольцевым фотоаномалиям в форме дуг-конcentров различного радиуса.

Среди рисунков гидросети выделяются как правило центростремительный, центробежный и комплексный - центробежно-центростремительный рисунок (см. рисунок Б.1, приложение Б). Они отражают современные и новейшие положительные и отрицательные тектонические движения. В целом кольцевые и радиальные тектонические нарушения отображают модель «разбитой тарелки», часто перевернутой.

**Оборудование и материалы.** Для выполнения работы используются аэро- и космические снимки и топокарты крупного и среднего масштаба для известных территорий в плане нефтегазоносности. Для давления центров СЦТ используется обычный циркуль для линеаментов различного ранга, обычная линейка. Из аппаратуры применяются обычный стереоскоп СС-2 и полевой стереоскоп СП-1.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.**

1. На основе использования ландшафтных элементов (русел рек, уступов, водоразделов) дугообразной формы с помощью циркуля выделить геодинамические центры структур центрального типа, начиная с более высокого ранга (порядка) т. е. большого размера.
2. С помощью линейки по элементам ландшафта выделить линеаменты различного порядка, начиная с более протяженных, сгруппировать по размерам и ориентировке: субширотной, субмеридиональной и диагональной (СВ и СЗ).

На основе выделенных СЦТ и линеаментов (которые должны представить структуру, «разбитой тарелки») выделить узловые участки (места пересечения СЦТ и линеаментов и проранжировать по рангу).

**Содержание и форма отчетности.** Строится схема дешифрирования с выделением геологических объектов, радиальных и концентрических тектонических нарушений, выделение тектонических блоков и кольцевых структур различного ранга, выделение

объектов на предмет нефти и газа, рудоносности и участков экологического неблагополучия (участки аккумуляции загрязняющих веществ).

**Контрольные вопросы:**

1. Какие методы дешифрирования АКФС вы знаете?
2. Что отражают рисунки гидросети?
3. Какая геологическая информация отражена на АКФС?

**Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. –286 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

### ДЕШИФРИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ И АНАЛИЗ ГИДРОСЕТИ МЕЛКОГО МАСШТАБА С СОСТАВЛЕНИЕМ СХЕМЫ НЕОТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ И ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ (3 часа)

**Цель.** Целью работы является закрепление теоретических знаний студентов по технологии дешифрирования космических снимков мелкого масштаба. Под технологией дешифрирования понимается не только порядок и набор приемов и методов извлечения информации из АКФС, но и порядок анализа комплекса геолого-геофизических и других материалов.

Для выполнения данной работы необходимо решение следующих задач:

На основе дешифрирования мелкомасштабных снимков прямолинейных форм ландшафта - линеаментов различного порядка и ранга: глобальных - протяженностью более тысячи километров, региональных первого порядка 500 - 1000 км: региональных второго порядка 100 - 500 км: региональных третьего порядка 50 - 100 км: региональных четвертого порядка 10 - 50 км: региональных пятого порядка 1 - 10 км и наконец локальные линеаменты размером менее 1 км.

Линеаменты различного ранга, на схеме дешифрирования выделяются различными условными знаками: толщина линий должна соответствовать рангу линеаментов. Территории, ограниченные линеаментами различного ранга будут соответствовать тектоническим блокам соответствующего ранга. Особо следует выделить узловые точки или участки пересечения линеаментов одного или различных рангов, которые представляют особый интерес на предмет рудоносности и трещиноватых коллекторов нефти и газа. Узловые точки и участки также ранжируются в соответствии с порядком линеаментов.

**Теоретическая часть.** Одной из фундаментальной особенности строения Земной коры и Земли в целом является наличие в литосфере различных вертикальных и наклонных разделов, обусловленных существованием разрывных нарушений различного ранга, начиная от глобальных планетарного значения, региональных и, наконец, локальных, измеряемых первыми километрами, метрами и даже миллиметрами.

Разрывные нарушения последнего ранга делятся на трещины тектонического и нетектонического происхождения (последними могут быть трещины усыхания и т.д.).

Нас интересуют, прежде всего, разрывные нарушения тектонического происхождения, как результат разрядки тектонических напряжений, которые носят пульсационный характер.

Второй фундаментальной особенностью Земли является пульсационный режим или характер колебательных движений Земной коры. Тектонические трещины различного ранга, являются следствием разрядки нормальных и максимальных касательных напряжений в слоистой среде. Причем с разрядкой нормальных (направленных строго вертикально снизу вверх или сверху вниз, при ударном воздействии метеоритов и т.д.), образуются, как правило, трещины отрыва, а при разрядке максимальных касательных напряжений образуются трещины скалывания. Согласно теории М.В. Гзовского (Основы тектонофизики М 1975 изд-во Наука) максимальные касательные напряжения в неоднородной слоистой среде распространяются под углом 45 градусов по отношению к нормальным.

Причем следует особо заметить, что трещиноватость или тектонические разрывы образуются с разрядкой тектонических напряжений: вертикальные при разрядке нормальных напряжений, наклонные при разрядке максимальных касательных напряжений. Однако направление развития трещиноватости или тектонических нарушений в различных по физико-механическим свойствам горных пород будет отличаться от вектора максимальных касательных напряжений на угол  $\alpha$ , т.е.  $45 \pm \alpha$  по отношению к нормальным напряжениям. Исключение составляют глинистые породы, где образование трещиноватости и тектонических разрывов совпадает с вектором максимальных касательных напряжений, которые по отношению к нормальным составляют угол 45 градусов.

В Земной коре, при разрядке тектонических напряжений нормальных и максимальных касательных соответственно образуются трещины или разломы отрыва и трещины или разломы скалывания, последние часто ассоциируются с надвигами. Как правило, первые на

Земной поверхности выглядят прямолинейными (линеamenty), вторые - дугообразно или в виде дуг - концентров различного радиуса, в зависимости от глубины разрядки тектонических напряжений.

В целом эти тектонические нарушения, амплитудные и без амплитудные образуют радиальный и концентрический каркас на Земной поверхности относительно единого центра - эпицентра землетрясения, известного в сейсмологии (рисунок В.1. Приложение В).

**Оборудование и материалы.** Для выполнения поставленной задачи предоставляются следующие материалы: мелкомасштабные космические снимки, топокарты, схема гидросети, карты градиентов вертикальных и горизонтальных движений Земной коры.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.** На основе представленных материалов, в первую очередь космических снимков мелкого масштаба для исследуемой территории (в данном случае Северного Кавказа и Предкавказья) по фототону и прямолинейным частям

ландшафта (гидросети, уступам в рельефе, грядам гор в рельефе и т.д.) выделяются линеamenty различного порядка, начиная с наиболее протяженных и кончая самыми мелкими, выделяемыми в данном масштабе космофотоснимка. Линеamenty различного ранга выделяются на схеме дешифрирования различными условными знаками: территории ограниченные линеamentами различного ранга будут соответствовать тектоническим блокам соответствующего ранга, а знак его движения (положительного или отрицательного и вращения в пространстве) определяется по рисунку гидросети и картам градиентов вертикальных и горизонтальных движений.

Для выявления и оценки зон трещиноватости (трещинных коллекторов) особо выделяются участки или зоны пересечения линеamentов различного ранга и зоны пересечения различных кольцевых тектонических нарушений в пределах выделенных тектонических блоков различного порядка.

Результатом анализа космических снимков, топокарт и карт градиентов вертикальных и горизонтальных движений является схема или карта неотектонического районирования мелкого масштаба с выделением наиболее перспективных зон и участков в плане нефтегазоносности.

Для выявления закономерностей распространения месторождений нефти и газа в данном регионе «накладывается» или совмещается с составленной схемой дешифрирования - известная схема нефтегазоносности Северного Кавказа и Предкавказья, а также данные о сейсмичности региона и известные схемы или карты тектонического районирования, а также другие геолого-физические материалы (схемы или карты магнитного поля, радиоактивности, гравитационного поля и т.д.).

**Содержание отчета.** Основной формой отчетности является пояснительная записка к представленной мелкомасштабной схеме дешифрирования, или карте схеме неотектонического районирования с разработанной легендой. В пояснительной записке должна быть информация о методике выполнения

работы, основных результатах анализа карты - схемы с данными о выявленных закономерностях распространения месторождения нефти и газа и наиболее перспективных зон или участков, рекомендуемых для детальных исследований.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие основные фундаментальные особенности Земли и Земной коры?
2. Поля тектонических напряжений и результат их разрядки?
3. Как распределяются в плановом рисунке тектонические напряжения?
4. Какие бывают рисунки гидросети и их интерпретация?
5. Что определяет распространение вещества флюидодинамических систем в настоящее время и в геологическом прошлом?

**Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. – 286 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7

### КОМПЛЕКСНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ ТОПОКАРТ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ СРЕДНЕГО МАСШТАБА НА УЧАСТКЕ ОПЫТНЫХ РАБОТ (УОР) И СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ (3 часа)

**Цель.** Целью работы является закрепление знаний студентов по технологии дешифрирования аэрокосмических снимков среднего и крупного масштаба и умения построения геолого-тектонической или флюидодинамической модели перспективных структур нефти и газа на основе дешифрирования топокарт АКФС и анализа геолого-геофизических материалов.

**Теоретическая часть.** Для понимания природы структур центрального типа необходимо иметь представления о фундаментальных особенностях Земли и Земной коры, в частности о полях тектонических напряжений, упомянутых в предыдущей работе.

Структуры центрального типа, выделяемые на аэрокосмических снимках и топокартах по внешним компонентам ландшафта, а иногда и прямая фиксация на фотопленке электромагнитных волн при импульсном высвобождении энергии, представляют собой современные флюидодинамические системы, которые являются аналогами древних и застывших магматических конических (кольцевых) образований, ярким примером которых являются интрузивы Хибин, Бушвельдский и многие другие.

Для современных СЦТ, на основе распространения нормальных и максимальных касательных напряжений (последние направлены под углом 45 градусов по отношению к нормальным независимо от характера горных пород), выявлена простая закономерная связь размеров или радиусов дуг концентров (R) структурных линий СЦТ и глубины (H) до геолого-геофизических разделов ( $R=H$ ) с точками импульсного высвобождения энергии приуроченных также закономерно к центрам СЦТ.

Согласно распределения полей напряжений и тектонической трещиноватости, имеют закономерную приуроченность геохимические и гравитационные аномалии к центральным и периферическим частям СЦТ, что подтверждается на отдельных перспективных площадях Волгоградской области, Калмыкии, Ставропольского края и в других регионах.

**Оборудование и материалы.** Материалами служат космические снимки топокарт, геолого-геофизические данные о градиентах вертикальных и горизонтальных движений.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.** Лабораторная работа связана в основном с дешифрированием среднемасштабных топокарт и АКС на конкретных перспективных участках или УОР где в первую очередь также выделяются линеаменты различного порядка (в основном локальные линеаменты подразделяются на более дробные - мезо и микролинеаменты в зависимости от масштаба топокарт и разрешающей способности АКФС).

После выделения линеаментов различного порядка по рисунку гидросети выделяют перспективные структуры на нефть и газ: это в основном куполовидные поднятия и депрессионные структуры растяжения. Рисунки гидросети являются индикаторами тектонических напряжений в земной коре и вероятно даже в астеносфере.

В природе выделяются на АКФС и топокартах следующие рисунки гидросети, отражающие основные структурные формы в земной коре:

1 Центробежный рисунок гидросети отражает в земной коре положительные или антиклинальные, куполовидные структуры, которые являются результатом вертикальных движений (рисунок Б.1(1), приложение Б).

2 Центростремительный рисунок гидросети отражает в земной коре наоборот синклинальные или отрицательные брахиструктуры, как результат нисходящих вертикальных движений (рисунок Б.1(2), приложение Б).

3 Центробежно-центростремительный, комбинированный рисунок гидросети отражает в земной коре сводовые, куполовидные поднятия с депрессиями или опусканиями в центральной части сводового поднятия, как результат горизонтального- растяжения слоев верхней части осадочного чехла. Как правило в результате растяжения образуются отрицательные структуры типа грабенов, размеры которых могут быть самые различные, в зависимости от

масштаба сводового поднятия. Примером являются известные рифты в зоне спрединга океанов, известные Африкано-Аравийские рифты, Рейнский и Байкальский на континентах. Последние как известно связаны со сводными поднятиями астеносферного слоя земли (рисунок Б.1(3), приложение Б).

Миниатюрные микрограбены можно получить как известно в зоне растяжения при поперечном изгибе слоистой среды.

4 Диагонально-сетчатый рисунок гидросети отражает в земной коре как правило распространение трещиноватости в направлениях характерных для слабодислоцированных преимущественно горизонтальных слоистых толщ (рисунок Б.1(4), приложение Б).

5 Субпараллельный рисунок отражает моноклиальное залегание слоев земной коры в местах флексуобразных перегибов или на крыльях крупных сводных поднятий (рисунок Б.1(5), приложение Б).

6 Дентритовидный рисунок гидросети свидетельствует в основном о разнонаправленных тектонических нарушений разного порядка. В целом этот рисунок гидросети отражает погребенные брахиструктуры различного размера (рисунок Б.1(6), приложение Б).

7 Перистый рисунок гидросети отражает погребенные под осадочным чехлом линейные структуры древнего фундамента, преимущественно их осевые поверхности (рисунок Б.1(7), приложение Б).

8 Перисто-древовидный рисунок гидросети вероятней всего отражает линейные структуры на фоне общего воздымания или сводового поднятия (рисунок Б.1(8), приложение Б).

9 Кольцевой-центробежный рисунок отражает в земной коре вероятно куполовидное поднятие с относительно большой скоростью вертикальных движений (ярким примером может служить морфоструктура горы Лысой в районе Кавминводского выступа (рисунок Б.1(9), приложение Б).

После анализа ряда структур центрального типа по рисункам гидросети производится выявление радиусов дуг-конcentров наиболее перспективной СЦТ по различным признакам: фототону, дуговым элементам гидросети, уступам в рельефе, поверхностям выравнивания на различных гипсометрических уровнях.

Косвенным признаком кольцевых тектонических нарушений могут служить точки перегиба продольного профиля рек, расположенных радиально относительно центра СЦТ, к которым часто приурочиваются высокодебитные родники на Северном Кавказе и Предкавказье. В результате составляется таблица радиусов по размеру в метрах, которые выделяются по степени достоверности в %.

**Содержание отчета.** Формой отчетности данной работе являются схемы дешифрирования среднего и крупного масштабов с выявлением СЦТ, линеаментов и узловых участков с разработанной легендой и составлением пояснительной записки.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что отражают на земной поверхности рисунки гидросети, назвать основные.
2. Как выявляются центры СЦТ?
3. Как выявляются линеаменты различных рангов?
4. Какая закономерность распространения полей тектонических напряжений?

#### **Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. –286 с.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8

### КОМПЛЕКСНОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ ТОПОКАРТ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ КРУПНОГО МАСШТАБА НА УЧАСТКЕ ОПЫТНЫХ РАБОТ (УОР) И СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ (3 часа)

**Цель.** Целью работы является закрепление знаний студентов по технологии дешифрирования аэрокосмических снимков среднего и крупного масштаба и умения построения геолого-тектонической или флюидодинамической модели перспективных структур нефти и газа на основе дешифрирования топокарт АКФС и анализа геолого-геофизических материалов.

**Теоретическая часть.** Для понимания природы структур центрального типа необходимо иметь представления о фундаментальных особенностях Земли и Земной коры, в частности о полях тектонических напряжений, упомянутых в предыдущей работе.

Структуры центрального типа, выделяемые на аэрокосмических снимках и топокартах по внешним компонентам ландшафта, а иногда и прямая фиксация на фотопленке электромагнитных волн при импульсном высвобождении энергии, представляют собой современные флюидодинамические системы, которые являются аналогами древних и застывших магматических конических (кольцевых) образований, ярким примером которых являются интрузивы Хибин, Бушвельдский и многие другие.

Для современных СЦТ, на основе распространения нормальных и максимальных касательных напряжений (последние направлены под углом 45 градусов по отношению к нормальным независимо от характера горных пород), выявлена простая закономерная связь размеров или радиусов дуг концентров (R) структурных линий СЦТ и глубины (H) до геолого-геофизических разделов ( $R=H$ ) с точками импульсного высвобождения энергии приуроченных также закономерно к центрам СЦТ.

Согласно распределения полей напряжений и тектонической трещиноватости, имеют закономерную приуроченность геохимические и гравитационные аномалии к центральным и периферическим частям СЦТ, что подтверждается на отдельных перспективных площадях Волгоградской области, Калмыкии, Ставропольского края и в других регионах.

**Оборудование и материалы.** Материалами служат космические снимки топокарт, геолого-геофизические данные о градиентах вертикальных и горизонтальных движений.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.** Лабораторная работа связана в основном с дешифрированием среднемасштабных топокарт и АКС на конкретных перспективных участках или УОР где в первую очередь также выделяются линеаменты различного порядка (в основном локальные линеаменты подразделяются на более дробные - мезо и микролинеаменты в зависимости от масштаба топокарт и разрешающей способности АКФС).

После выделения линеаментов различного порядка по рисунку гидросети выделяют перспективные структуры на нефть и газ: это в основном куполовидные поднятия и депрессионные структуры растяжения. Рисунки гидросети являются индикаторами тектонических напряжений в земной коре и вероятно даже в астеносфере.

В природе выделяются на АКФС и топокартах следующие рисунки гидросети, отражающие основные структурные формы в земной коре:

1 Центробежный рисунок гидросети отражает в земной коре положительные или антиклинальные, куполовидные структуры, которые являются результатом вертикальных движений (рисунок Б.1(1), приложение Б).

2 Центростремительный рисунок гидросети отражает в земной коре наоборот синклинальные или отрицательные брахиструктуры, как результат нисходящих вертикальных движений (рисунок Б.1(2), приложение Б).

3 Центробежно-центростремительный, комбинированный рисунок гидросети отражает в земной коре сводовые, куполовидные поднятия с депрессиями или опусканиями в центральной части сводового поднятия, как результат горизонтального- растяжения слоев верхней части осадочного чехла. Как правило в результате растяжения образуются отрицательные структуры типа грабенов, размеры которых могут быть самые различные, в зависимости от

масштаба сводового поднятия. Примером являются известные рифты в зоне спрединга океанов, известные Африкано-Аравийские рифты, Рейнский и Байкальский на континентах. Последние как известно связаны со сводными поднятиями астеносферного слоя земли (рисунок Б.1(3), приложение Б).

Миниатюрные микрограбены можно получить как известно в зоне растяжения при поперечном изгибе слоистой среды.

10 Диагонально-сетчатый рисунок гидросети отражает в земной коре как правило распространение трещиноватости в направлениях характерных для слабодислоцированных преимущественно горизонтальных слоистых толщ (рисунок Б.1(4), приложение Б).

11 Субпараллельный рисунок отражает моноклинальное залегание слоев земной коры в местах флексуриобразных перегибов или на крыльях крупных сводных поднятий (рисунок Б.1(5), приложение Б).

12 Дендритовидный рисунок гидросети свидетельствует в основном о разнонаправленных тектонических нарушениях разного порядка. В целом этот рисунок гидросети отражает погребенные брахиструктуры различного размера (рисунок Б.1(6), приложение Б).

13 Перистый рисунок гидросети отражает погребенные под осадочным чехлом линейные структуры древнего фундамента, преимущественно их осевые поверхности (рисунок Б.1(7), приложение Б).

14 Перисто-древовидный рисунок гидросети вероятней всего отражает линейные структуры на фоне общего воздымания или сводового поднятия (рисунок Б.1(8), приложение Б).

15 Кольцевой-ценобежный рисунок отражает в земной коре вероятно куполовидное поднятие с относительно большой скоростью вертикальных движений (ярким примером может служить морфоструктура горы Лысой в районе Кавминводского выступа (рисунок Б.1(9), приложение Б).

После анализа ряда структур центрального типа по рисункам гидросети производится выявление радиусов дуг-конcentров наиболее перспективной СЦТ по различным признакам: фототону, дуговым элементам гидросети, уступам в рельефе, поверхностям выравнивания на различных гипсометрических уровнях.

Косвенным признаком кольцевых тектонических нарушений могут служить точки перегиба продольного профиля рек, расположенных радиально относительно центра СЦТ, к которым часто приурочиваются высокодебитные родники на Северном Кавказе и Предкавказье. В результате составляется таблица радиусов по размеру в метрах, которые выделяются по степени достоверности в %.

**Содержание отчета.** Формой отчетности данной работе являются схемы дешифрирования среднего и крупного масштабов с выявлением СЦТ, линеаментов и узловых участков с разработанной легендой и составлением пояснительной записки.

#### **Контрольные вопросы:**

5. Что отражают на земной поверхности рисунки гидросети, назвать основные.
6. Как выявляются центры СЦТ?
7. Как выявляются линеаменты различных рангов?
8. Какая закономерность распространения полей тектонических напряжений?

#### **Список литературы**

3. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
4. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. – 286 с.



**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9**  
**СОСТАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗВЕСТНОГО**  
**МЕСТОРОЖДЕНИЯ УВ НА ОСНОВЕ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ТОПОКАРТ И**  
**АЭРОФОТОКОСМОСНИМКОВ (3 часа)**

**Цель.** Целью этой работы является конкретное построение геолого-тектонической или флюидодинамической модели (разреза) по данным радиусов - концентров равным глубинам до геолого-геофизических неоднородностей согласно закону М.В. Гзовский о распределении нормальных и максимальных касательных напряжений.

**Теоретическая часть.** Параллельно (слева от построенной модели) приводится геологический разрез, построенный по геолого-геофизическим данным, а в идеальном случае приводится геологический разрез по данным бурения скважины в пределах исследуемого тектонического блока, в худшем случае приводится сводная литолого-стратиграфическая колонка для исследуемой территории по литературным данным.

Геологический разрез по данным дешифрирования топокарт и АКФС строится на глубину максимального радиуса, где вероятен энергогенерирующий центр обусловивший образование СЦТ.

На основе анализа известной литолого-стратиграфической колонки и выделенных по радиусам геолого-геофизических неоднородностей выделяются предполагаемые коллектора и покрышки в теоретическом разрезе и определяют основной энергогенерирующий центр СЦТ, связанный

с основной залежью УГВ или с вулканоплутоническим центром. Последние как уже было сказано выше по закону Архимеда создают поля напряжений:

$$F_a = V (\rho_{вм}^n - \rho_{ув}^n) q ,$$

где  $F_a$  - Архимедова сила плавучести,

$V$  - объем породы коллектора,

$\rho_{вм}^n$  - плотность вмещающей породы,

$\rho_{ув}^n$  - плотность породы коллектора,

$q$  - ускорение силы тяжести.

Как известно, сила всплывания направлена вверх (нормальное напряжение) и под углом 45 градусов максимальные касательные напряжения.

**Оборудование и материалы.** Материалами служат космические снимки и топокарта среднего масштаба, крупномасштабные аэрофотоснимки или увеличенные космические снимки и топокарта, данные геофизических исследований и топогеодезических измерений.

**Техника безопасности при выполнении этой работы не предусматривается.**

**Задания.**

- На основе АКФС и топокарт среднего и крупного масштабов составляется схема дешифрирования с выделением СЦТ и линеаментов.

- Составляется таблица размеров радиусов и соответственно глубин до геолого-геофизических неоднородностей.

- Строится по выбранной линии геологический разрез по данным дешифрирования (выделенным глубинам).

- Приводится по данным бурения, геофизики или литературным данным сводная геолого-геофизическая колонка.

- Проводится анализ на предмет выявления коллекторов и покрышек в литологическом разрезе.

- Составляется пояснительная записка.

**Содержание отчета.** Построенные литолого-стратиграфическая колонка и теоретическая геолого-тектоническая модель сопровождается легендой, то есть обще принятыми в геологии условными обозначениями, где в первую очередь выносятся данные по стратиграфии, тектонике, литологии и прочие.

Данная работа кроме построенной геолого-тектонической модели и схемы дешифрирования конкретной площади (где показаны на топокарте гидросеть, поверхности

выравнивания, уступы, террасы и т.д. подтверждающие объективность дуг концентров и линеаментов), сопровождается короткой пояснительной запиской, где должны быть следующие сведения:

- о географической и тектонической привязке объекта исследования,
- краткие сведения о геологическом разрезе, о структурно- тектонических этажах, о нефтегазоносности района,
- методика и результаты работы на конкретном объекте (по каким признакам выявлены дуги концентры, в целом СЦТ, какой рисунок гидросети, какая структура),
- породы коллектора, породы покрывки, стратиграфическая привязка,
- краткие выводы и рекомендации.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какая морфоструктура центрального типа является наиболее перспективной на предмет нефти и газа?
2. Закон Гзовского, основная его суть?
3. Как на АКФС отражаются нормальные и максимальные касательные напряжения?
4. Какие прямые и косвенные признаки кольцевых тектонических нарушений на АКФС и топокартах?
5. Как проявляется в природе закон Архимеда? Написать формулу архимедовой силы всплывания.
6. Какой порядок построения геолого-тектонической модели по результатам дешифрирования топокарт и АКФС?
7. Что такое морфоструктуры центрального типа?

#### **Список литературы**

1. Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с
2. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. –286 с.

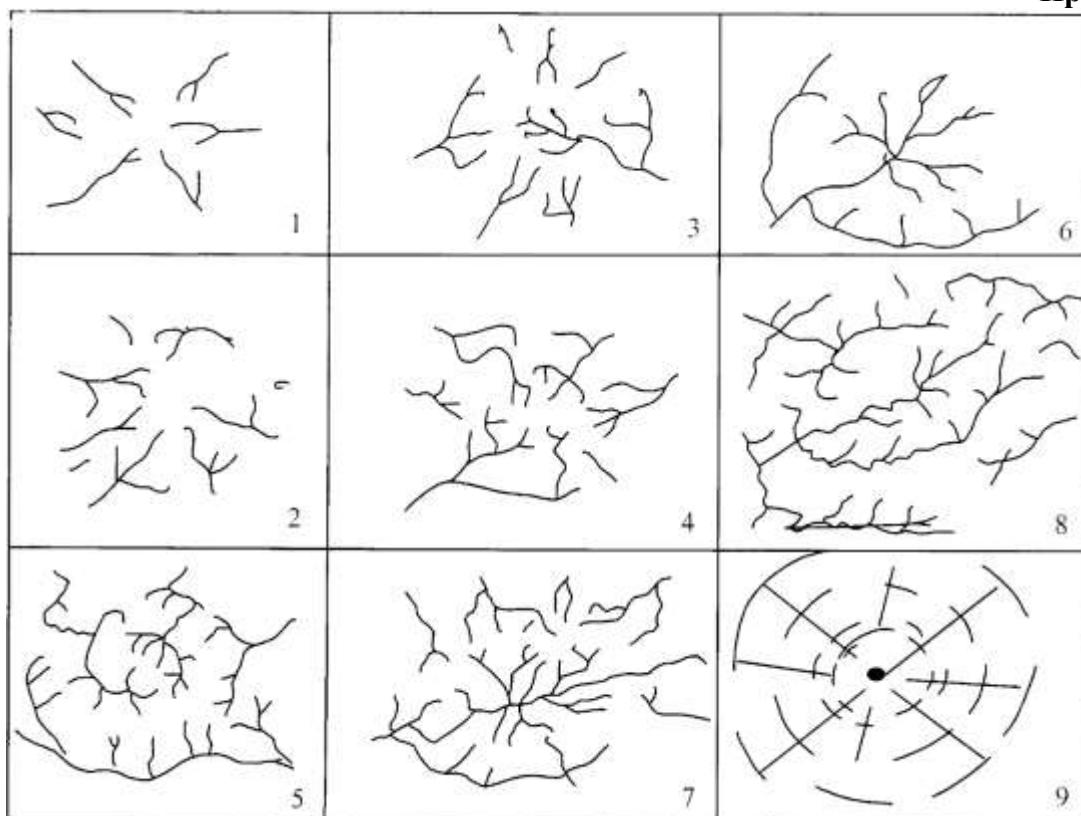


Рисунок А. 1 - Распределение гидросети в пределах морфоструктур центрального типа по Соловьеву В.В. 1978 г). Характерный рисунок гидросети для морфоструктур:

- 1 - купольных простых,
- 2 - купольных с контурным рвом подножья,
- 3 - купольных с дифференцированным центром,
- 4 - купольных с дифференцированной поверхностью,
- 5 - купольно-кольцевых с сильно поднятым центром,
- 6 - простых кольцевых,
- 7 - кольцевых, осложненных секущим разломом и дочерними купольными формами,
- 8 - сложных кольцевых,
- 9 - радиально-концентрический каркас разрядки напряжений

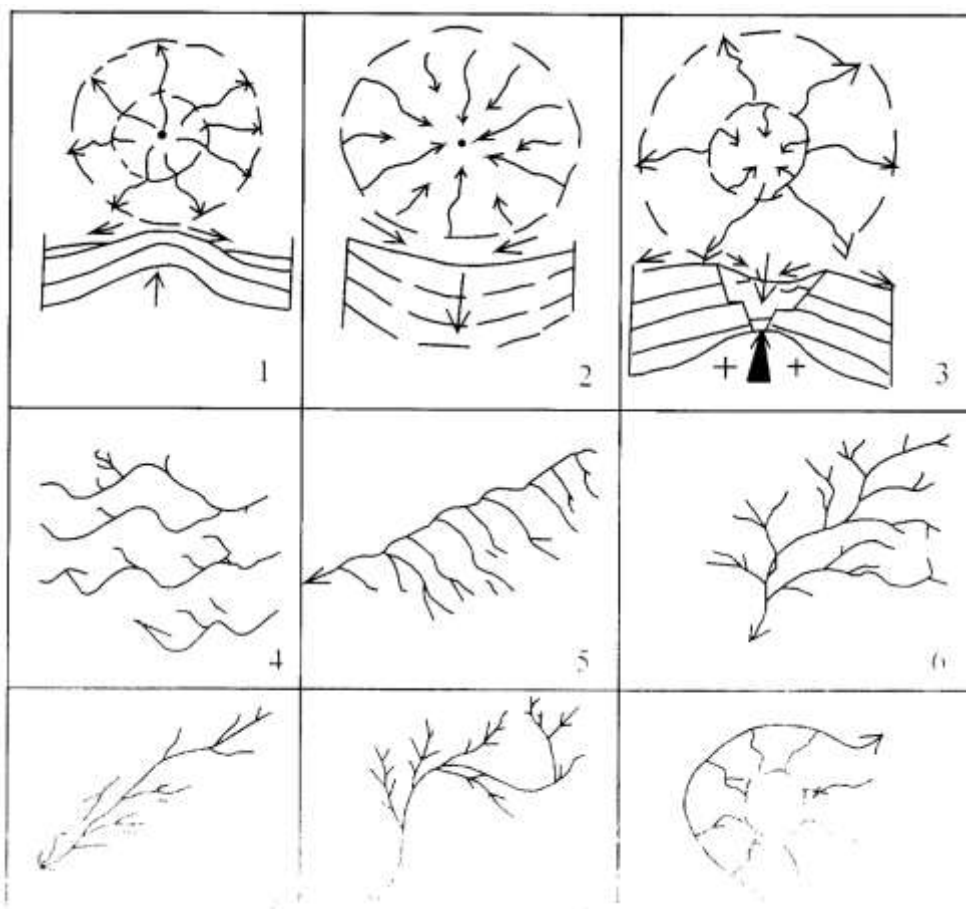


Рисунок Б.1 - Рисунки гидросети, отражающие структурные формы в земной коре (по Харченко В. М.):

- 1 - центробежный,
- 2- центростремительный,
- 3- центробежно-центростремительный,
- 4 - диагонально-сетчатый,
- 5 - субпараллельный,
- 6 - дендритовидный,
- 7 - перистый,
- 8 - перисто-древовидный,
- 9 - кольцевой-центробежный

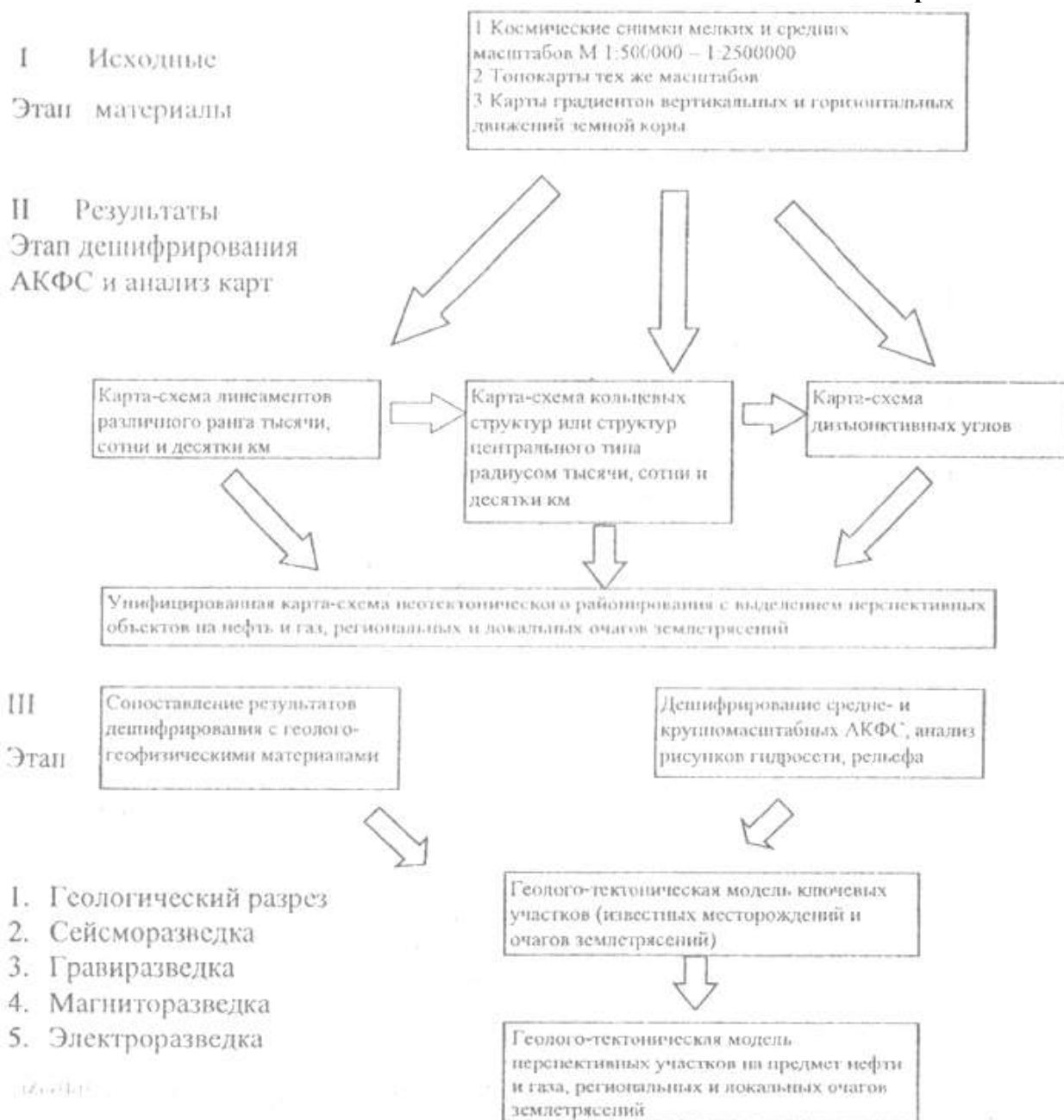


Рисунок В.1 - Технология дешифрирования аэрокосмических снимков с целью выявления объектов нефти и газа и очагов землетрясений (В. М. Харченко, 2005 г.)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания**  
по выполнению самостоятельной работы  
по дисциплине «Инновационные методы поисков, разведки и доразведки  
месторождений нефти и газа»  
для специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

Ставрополь  
2026

## **Содержание**

Пояснительная записка

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Методические рекомендации по выполнению заданий

Список литературы, рекомендуемый к использованию в  
самостоятельной работе студентов

## Пояснительная записка

Наряду с аудиторной работой одной из форм учебного процесса, его существенной частью является самостоятельная работа студентов (СРС).

Задачами СРС являются:

- развитие и привитие навыков самостоятельной учебной работы и формирование знаний;
- освоение, углубление содержания и основных положений курса, выносимых на самостоятельное изучение студента; в ходе составления опорного конспекта, в ходе подготовки к лекционным занятиям
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий при подготовке и написании докладов, рефератов, для эффективной подготовки к итоговому контролю.

Самостоятельная работа студентов может осуществляться как в аудитории, так и вне ее, обычно это в основном внеаудиторная деятельность студента. Для активного владения знаниями в процессе аудиторной работы необходимо не только понимание учебного материала, но и творческое его восприятие.

Основными формами реализации самостоятельной работы и контроля знаний являются:

**Комплект разноуровневых задач и заданий** – индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков студентов по темам дисциплины. Процедура проведения этой формы учебной деятельности студента включает в себя письменное выполнение заданий трех уровней и защиту их на практическом занятии. При проверке задания, оцениваются полнота и самостоятельность выполнения заданий, оригинальность решения.

**Опорный конспект темы** – письменный текст, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Данный вид самостоятельной работы направлен на формирование представлений о конфликтах.

**Собеседование** – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Их содержание должно сформировать умение анализировать философско-методологические и научные тексты, обосновывать своё отношение к изложенным в них оценкам, составлять краткие конспекты, тезисы прочитанного, умение применять полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, связанных с изучением студентами той или иной области природы и культуры. Разнообразие заданий позволяет учитывать индивидуальные особенности студентов при организации самостоятельной работы.

Четкое выполнение самостоятельной работы студентами обеспечит заблаговременную подготовку к занятию, высокое качество усвоения материала, возможность применения теоретических знаний на практике.

## Технологическая карта самостоятельной работы студента

| Код реализуемой компетенции | Вид деятельности студентов | Итоговый продукт самостоятельной работы | Средства и технологии оценки | Объем часов |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|-------------|
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|-------------|



|                           |                                     |                        |                               |           |
|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|
|                           |                                     |                        |                               | В         |
| <b>3 семестр</b>          |                                     |                        |                               |           |
| ОПК-16                    | Изучение литературы по темам № 3– 6 | Конспект               | Собеседование                 | 24        |
| ОПК-16                    | Подготовка к лекциям                | Конспект               | Опрос                         | 24        |
| ОПК-16                    | Подготовка к лабораторным работам   | Индивидуальные задания | Защита индивидуальных заданий | 18        |
| ОПК-16                    | Подготовка к зачету с оценкой       | Вопросы и задачи       | Зачет с оценкой               | 24        |
| <b>Итого за 3 семестр</b> |                                     |                        |                               | <b>90</b> |
| <b>Итого</b>              |                                     |                        |                               | <b>90</b> |

## Методические рекомендации по изучению теоретического материала

### Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам. Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, лабораторным занятиям, при написании курсовых работ, научных рефератов.

Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем позволяет студентам усваивать изучаемый материал более глубоко, меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении заданий. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий.

**При подготовке к лекциям-беседам тема** сообщается студентам заранее. Участники дискуссии делятся на группы по 8 человек, в течение 10—15 мин подготавливают свой вариант решения проблемы. Следующим этапом дискуссии является выступление представителей от каждой группы из 8 человек и защиты своего варианта решения. В конце общего обсуждения ведущий подводит итоги дискуссии, дает оценку совместно найденного варианта решения.

### Методические рекомендации по организации работы с литературой

Изучение и анализ литературных источников является обязательным видом самостоятельной работы студентов. Изучение литературы по избранной теме имеет своей задачей проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, аргументацию их выводов и обобщений, провести анализ и систематизировать полученный материал на основе собственного осмысления с целью выяснения современного состояния вопроса.

Проработка отобранного материала обязательно должна идти с одновременным ведением записей прочитанного и своих замечаний. Запись может иметь как форму конспекта, так и выписок, а также картотеку положений, тезисов, идей, методик, что в дальнейшем облегчит классификацию и систематизацию полученного материала. Такого рода записи являются лучшим способом накопления и первичной обработки материал, одной из обязательных форм организации умственного труда.

**Планом** удобно пользоваться при подготовке к устному выступлению по выбранной теме. Каждый пункт плана должен раскрывать одну из сторон избранной темы, а весь план должен охватывать ее целиком.

**Тезисы** предполагают сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Они являются более совершенной формой записей и представляют основу для дискуссии. К тому же их легко запомнить.

**Аннотация** – краткое изложение содержания – дает общее представление о работе.

**Резюме** кратко характеризует выводы, главные итоги источника.

**Конспект** является наиболее распространенной формой ведения записей. Основную ткань конспекта составляют тезисы, дополненные доказательствами и рассуждениями. Конспект может быть текстуальным, свободным или тематическим. Текстуальный представляет собой цитатник с сохранением логики работы и структуры текста. Свободный конспект основан на изложении материала в том порядке, который более удобен автору. В этом смысле конспект представляет собирание воедино мыслей, разбросанных по всей книге. Тематический конспект может быть составлен по нескольким источникам, где за основу берется тема, интерпретируемая по-разному.

Экономия времени дает использование при записях различного рода сокращений, аббревиатуры и т.д. многие используют для регистрации исследуемых тем систему карточек. Преимущество карточек в том, что тема там излагается очень сжато, и они очень удобны в использовании, т.к. их можно разложить на столе, перегруппировать и без труда найти искомую тему.

### **Список литературы, рекомендуемый к использованию в самостоятельной работе студентов**

Головина Л.А., Дубовик Д.С. Топографическое дешифрирование снимков: учебно-методическое пособие/ Л.А. Головина, Д.С. Дубовик. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 60 с

1. Корчуганова Н.И., Корсаков А.К. Дистанционные методы геологического картирования. – М. 2009. – 286 с.